II. Über Planktonalgen und Flagellaten aus dem Nyassasee.

Von

Prof. W. Schmidle.

(Mit 1 Textfigur.)

Von Herrn Geheimrat Dr. ENGLER erhielt ich 9 Fläschchen mit Planktonmaterial aus dem Nyassasee, welches von Herrn Dr. FÜLLEBORN im December 1897 und im Februar 1898 meist in der Umgebung von Langenburg am Nordende des Sees gesammelt und in Formol conserviert worden war. Das Material war im Vergleich mit demjenigen, welches Herr Dr. STUHLMANN im Victoria-Nyansasee gesammelt hatte [1]), äußerst arm zu nennen, nur *Botryomonas natans* nob. war in demselben in größerer Menge zu finden, und ein Fläschchen erhielt *O. splendida* nebst einer unbestimmbaren Flagellate ziemlich reichlich. Alle übrigen aufgezählten Arten waren vereinzelt oder äußerst selten.

Pediastrum Meyen (1829).

P. clathratum (Schröter) Lemmerm. Zeitschr. f. Fischerei etc. 1897 Heft 5 p. 197 = P. simplex Meyen forma clathratha Schröter 1883 = P. enoplon W. et G. West, Alg. of Madag. in Journ. Linn. Soc. bot. vol. V. p. 81 tab. V. fig. 1 u. 2. 1896.

An der Identität der von WEST und LEMMERMANN beschriebenen Algen ist kaum zu zweifeln. Nach den Gesetzen der Nomenclatur ist wohl die LEMMERMANN'sche Bezeichnung zu wählen.

Nyassaland: Plankton des Nyassasees, Dec. 1897 und Febr. 1898.
Verbr.: Deutschland und Madagascar, Victoria-Nyansasee.

Dictyosphaerium Naeg. 1849.

D. pulchellum Wood.
Nyassaland: Oberflächenplankton des Nyassasees, Febr. 1898.
Verbr.: Ubiquist.

---

1) Vergl. meine Abhandlung in ENGLER, Bot. Jahrbücher, Bd. XXVI. p. 6 u. ff.

Sorastrum Ktzg. 1895.

S. Hatoris (Cohn) Schmidle = Selenosphaerium Hatoris Cohn Desm. bongoenses p. 13, fig. 16, 17. Vgl. unsere Textfigur 6.

Ich glaube nicht, dass die Gattung Selenosphaerium beizubehalten ist. Ihr einziger Unterschied von Sorastrum besteht in dem Vorhandensein einer centralen Hohlkugel, auf welcher die Zellen aufsitzen. An dem von Dr. Stuhlmann im Victoria-Nyansasee gesammelten Materiale habe ich gesehen, dass diese Hohlkugel ein sehr variables Gebilde ist, welches bei kleineren Cönobien fehlt. Dasselbe hat auch Bohlin beobachtet[1]). Umgekehrt sah er, wie auch ich, dass Sorastrum crassispinosum (Hnsg.) Bohlin eine solche Hohlkugel besitzen kann, wenn sie auch in den Dimensionen kleiner bleibt.

Wenn man die Figuren bei Bohlin l. c. Tab. II. Fig. 34—40 betrachtet, so wird es einem sehr zweifelhaft, ob Sor. crassispinosum Bohlin, Sor. Hatoris und Sor. americanum (Bohlin) Schmidle überhaupt specifisch verschieden sind. Ich halte dafür, dass Sor. Hatoris nur eine entwickeltere Form von Sor. crassispinosum vorstellt und dass letzteres höchstens als var. crassispinosum vom ersteren unterscheidbar ist, indem die centrale Hohlkugel weniger stark entwickelt und die Dornen länger sind. Aber auch Sor. americanum (Bohlin) kann sehr gut nur als Varietät des ersteren angesehen werden. Die Formen, welche aus dem Nyassasee stammen (Fig. 6), gleichen entschieden mehr dem Sor. americanum, sowohl der größeren Zelldicke, als der längeren Stacheln halber. Am Scheitel waren die Zellen ziemlich tief ausgerandet, die Stacheln endeten wie abgeschnitten und sie unterscheiden sich dadurch sowohl von den Exemplaren Cohn's als denjenigen Bohlin's. Ich hielte es jedoch verkehrt, deshalb eine besondere Form für sie aufzustellen und entnehme daraus nur, dass die Zellform etwas variabel sein kann.

Nyassaland: Nyassasee-Plankton, Febr. 1898.

Verbr.: Selenastrum Hatoris (Cohn) ist bekannt in der engen Artbegrenzung von Afrika: Bongoland, Victoria-Nyansasee, Europa (Plöner See nach Lemmermann), in der weiteren von Europa, Afrika, Amerika.

Spirogyra Link. (1820).

Sp. Nyassae Schmidle n. sp.; vgl. unsere Textfigur 8).

Cellulae 24 μ latae, 196—228 μ longae, disseptimentis utrinque protensis, chlorophoris 3, angustis, pyrenoides majusculos includentibus, vix vel non contortis (Zygota non vidi).

Obgleich ich die Pflanze, welche stets vereinzelt im Plankton vorkam, nur steril antraf, glaube ich doch eine besondere Art für sie aufstellen zu dürfen, weil sie infolge ihrer charakteristischen Chlorophyllstructur wohl auch ohne Fructificationsorgane erkennbar wird. Sie gehört danach zur Unterabteilung Sirogonium (Ktzg.) Wittrock und unterscheidet sich von den wenigen Arten dieser Abteilung durch ihre schlanken, dünnen Zellen. Die Membran der Zellenden war beiderseits in die Zelle zurückgeschlagen, jedoch nie zu einem Ringe wieder einwärts gefaltet, wie man das dann und wann im Spiritusmaterial antrifft. Es liegen hier nach meinen Erfahrungen stets einfache Membranschlüsse vor.

1) Bohlin, Die Algen der ersten Regnell'schen Expedition in Svenska Vet. Akad. 1897 p. 43.

Von den Arten mit zurückgeschlagenen und einwärts gefalteten Membranen steht Sp. insignis Ktzg. am nächsten. Unsere Pflanze unterscheidet sich von ihr durch die geringere Fadenbreite schon im sterilen Zustande.

Nyassaland: Nyassasee im Oberflächenplankton, Febr. 1898 und Dec. 1897.

Closterium Nitzsch.

Cl. parvulum Naeg. Einzell. Algen p. 106, forma apud Raciborsky: Desm. Ciastoni p. 2.

Die Aufsammlung enthielt neben Diatomeen etc. ziemlich viel Sand; unsere Alge ist kaum als planktonisch lebend zu betrachten.

Nyassaland: Am Ruaha bei Iringa.

Verbr.: Ubiquist.

Cosmarium Corda 1835.

C. pulcherrimum var. truncatum Gutw.

Nyassaland: Bei Dotéa's Dorf, mit dem Schleppnetz aus dem Revum (?) gesammelt.

Diese Alge darf nicht zum Plankton gerechnet werden.

Verbr.: Brasilien, Afrika, Afghanistan, Nordamerika, Sumatra.

Staurastrum Meyen 1829.

St. rugulosum Breb. in Ralfs Brit. Desm. p. 214, tab. XXXV, fig. 19.

Nyassaland: Am Ruaha bei Iringa.

Auch diese Alge ist wohl nicht zum eigentlichen Plankton zu rechnen.

Verbr.: Europa, Nordamerika.

St. leptocladum Nordstedt Desm. Bras. p. 228, tab. IV, fig. 57.

Nyassaland: Nyassasee, bei Langenburg: Oberflächenplankton, Febr. 1897.

Verbr.: Eine echte, tropische Art, bekannt fast aus dem ganzen Tropengürtel; Brasilien, Amerika, Birma, Vorderindien, Madagaskar, Centralafrika.

Cladrocystis Henfr.

Cl. aeruginosa (Rtzg.) Henfr.

Nyassaiand: Nyassasee, Oberflächenplankton bei Langenburg, Febr. 1898 und Dec. 1897.

Verbr.: Ubiquist, bekannt aus Europa, Nordamerika und Australien.

Merismopedium Meyen.

M. elegans A. Braun.

Nyassaland: Nyassasee, bei Langenburg, Dec. 1897, Oberflächenplankton.

Verbr.: Die Art ist wohl wie die vorhergehende ubiquistisch.

Oscillatoria Vancher.

O. formosa Bory; Gomont. Revision p. 224.

Nyassaland: Nyassasee, mit vorhergehender Alge; vereinzelt.

Verbr.: Bekannt aus Europa, Afrika und Amerika.

O. splendida Greville; Gomont Revision p. 244.

Nyassaland: mit vorhergehender häufig.

Verbr.: Europa, Afrika und Amerika.

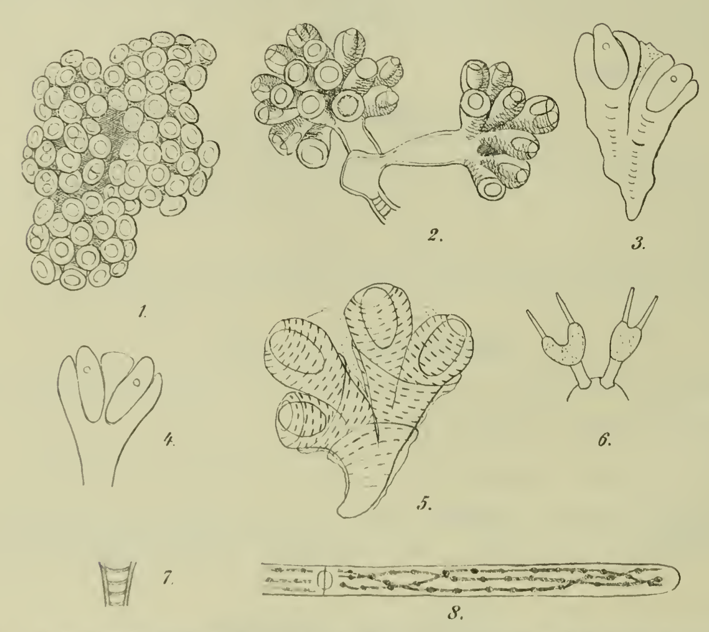


Fig. 1—5. *Botryomonas natans* Schmidle. Fig. 1. Eine schwimmende Familie; Fig. 2. Teil einer solchen zerdrückt; Fig. 3. Zwei Becher mit querlameliertem Stiel; Fig. 4. Ein Becher mit geteilter Monade; Fig. 5. 4 Becher mit den tütenförmigen Häuten; die quere Strichelung soll die Wellung der Becherhaut andeuten.

Fig. 6. Zwei Zellen von *Sorastrum Hatoris* (Cohn) in Frontal- und Seitenansicht.

Fig. 7. Querlamellierung des Stieles von *Botryomonas natans* Schmidle.

Fig. 8. *Spirogyra Nyassae* Schmidle.

Eudorina Ehrenberg.

Eu. elegans Ehrenberg.

Nyassaland: Oberflächenplankton des Nyassasees bei Langenburg, Dec. 1897 und Febr. 1898.

Verbr.: Wohl ein Ubiquist: bekannt aus Europa, Nord- und Südamerika, Australien und Asien.

Pandorina Bory.

P. morum Bory.

Centralafrikan. Seengebiet: Oberflächenplankton im Nyassasee bei Langenburg, Dec. 1897.

Verbr.: Wohl wie vorhergehende Alge ubiquistisch.

Botryomonas Schmidle nov. gen.

B. natans Schmidle n. sp.; vergl. unsere Textfigur 1—5, 7.

Familiae fuscae initio adnatae demum natantes, e filis crassis, brevibus, tubulosis, flaccidis, radiantibus et postremo corymboso-dichotomis et monadina in excipulis sedentia gerentibus. Monadina parva, 3,5—6 μ lata, 10—12 μ longa, ovoidea aut elliptica, amyligera, uninucleata, apice (ut videtur) biciliata. Excipula crateriformia, terminalia ad basim angustata, et in apice aperta.

Im einzelnen ist folgendes von Interesse:

I. Die Substanz des Gehäuses und der Stiele.

Dieselbe ist weich und biegsam, collabiert im trockenen Zustande jedoch kaum merklich. Da nach Bütschli[1]) die chemische Natur dieser Stielgerüste nur wenig bekannt ist, so habe ich eine Reihe Reactionen vorgenommen; die wichtigsten sind folgende:

1. Flusssäure, Essigsäure, Salzsäure und Salpetersäure bringen selbst nach tagelanger Einwirkung oder selbst nach längerem Kochen keine Veränderung hervor, vielleicht quellen sie etwas, aber kaum merklich. Salpetersäure zerstört den Farbstoff.

2. Schwefelsäure im kalten Zustand bewirkt ebenfalls keine Auflösung. Nach langer Einwirkung wird der Farbstoff zerstört und eine geringe Quellung (?) tritt ein. Kochende Säure bräunt zunächst die Gehäuse, nach langer Einwirkung sintern sie zusammen und die morphologische Gestalt wird in den äußersten Partien zerstört.

3. Chromsäure löst die Gehäuse auf und zwar um so rascher, je concentrierter sie ist. Ein Gemisch von Schwefelsäure und Chromsäure (4 : 1) löst ebenfalls, doch äußerst langsam. Die Masse erhält während der Lösung eine körnige Structur.

4. Kalilauge erweist sich wie die unter 1. angeführten Säuren gänzlich wirkungslos, selbst nach Kochen oder 6—7 Tage langer Einwirkung. Dasselbe gilt von Natronlauge.

5. Jod und Schwefelsäure färbt die Substanz gelb oder gelbbraun.

6. Chlor-Zink-Jod hat dieselbe Wirkung. Auch die mit den genannten Säuren und Alkalien behandelten Colonien ergaben niemals Cellulosereaction. Nur einmal konnte ich an Familien, die in Salpetersäure gekocht waren, in den centralen Stielteilen eine geringe, aber bald wieder ver-

1) Bütschli Protozoen p. 68.

schwindende Blaufärbung constatieren, doch es gelang nicht mehr, die Reaction zu wiederholen.

7. Das Schulze'sche Macerationsgemisch war ohne Einwirkung. Nie waren nach Anwendung desselben Cellulosereactionen zu erhalten.

8. Congorot bringt keine Färbung hervor. Dasselbe gilt von Hämatoxylin, Gentianaviolett und Magdalarot.

9. Eine wässerige Lösung von Fuchsin färbt sehr schwach. Dagegen erhält man durch Safranin-Anilin eine sehr ausgesprochene Färbung.

10. Phloroglucin färbt nicht.

11. Wenn man die getrockneten Colonien auf Platinblech oder Glimmerblättchen erhitzt, so tritt mit dem Zerfall der morphologischen Structur eine braune Masse aus, welche sich verflüchtigt. Die Gase sind brennbar. (Der Vorgang ist offenbar derselbe, wie die trockene Destillation von Holz etc.) Es bleibt eine durchsichtige, meist wasserhelle Substanz zurück. Glüht man dieselbe auf Platinblech, so verflüchtigt sie sich bis auf einen geringen weißen Rest. Derselbe ist in Flusssäure löslich.

Es scheint dieses auf das Vorhandensein von Kieselsäure schließen zu lassen. Obwohl schon anderwärts bei Flagellaten solche nachgewiesen wurde (freilich stets bei Cysten)[1], möchte ich trotzdem ihr Vorkommen hier noch nicht sicher behaupten. Denn einmal gelang es mir nicht, ein Kieselskelett herzustellen, und dann lösten Chromsäure die Colonien ohne einen bemerkenswerten Rückstand auf. In den Colonien lagen nicht selten einzelne Diatomeen versteckt, so dass die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass die Rückstände nach dem Glühen von ihnen herrühren. Wenn Kieselsäure vorhanden ist, so ist ihre Menge jedenfalls sehr gering.

12. Millon'sches Reagens bringt keine Rötung hervor.

13. Kupferoxydammoniak löst nicht.

Aus diesen Reactionen (speciell aus 1, 2 u. 4) ergiebt sich wohl mit Sicherheit, dass unsere Substanz weder zu Chitin noch zu Keratin zu zählen ist[2]. Aber auch keine der von Zimmermann[3]) unterschiedenen Membranmodificationen pflanzlicher Objecte liegen vor. Zunächst sprachen die Reactionen 5, 12, 3, 9 für das Vorhandensein einer verholzten Membran; dem widerspricht jedoch entschieden Reaction 10 und 7. Auch Verkorkung kann nicht vorliegen, wie z. B. aus 3 und 6 hervorgeht. Am meisten Übereinstimmung liegt wohl mit der Pilzcellulose vor, und nach der von Zimmermann l. c.[4]) gegebenen Charakterisierung kann unsere Sub-

1) Zimmermann l. c. p. 157 u. ff.

2) Vergl. Klebs: Flagellatenstudien II. p. 413.
Lauterborn: Winterfauna einiger Gewässer der Rheinebene p. 391.
Schmidle: In Bihang Till Svenska Vet. Akad. Handlg. Bd. 24, p. 67.

3) Vergl. Bütschli l. c. p. 684.

4) Vergl. Zimmermann: Bot. Mikrotechnik 1892 p. 136 u. ff.

stanz ganz wohl als solche angesprochen werden. Es scheint indes in dem Verhalten der Pilzmembranen eine sehr große Mannigfaltigkeit zu herrschen; jedenfalls ist es aber bemerkenswert, dass gewisse Pilzmembranen ganz ähnlich wie diejenige unserer Flagellate, welche ebenfalls chlorophyllos ist, reagieren. Nach den geringen Notizen, welche mir über die Membranen der Infusorien bekannt geworden sind, scheint auch mit diesen große Übereinstimmung vorzuliegen.

II. Der morphologische Aufbau des Gerüstes.

Erwachsene Colonien gleichen beim ersten Anblick völlig denjenigen von Botryococcus Braunii (Fig. 1). Die Zellen mit ihren Gehäusen sind zu keilförmigen, dichten Scheindolden mit kugeliger Oberfläche und kurzen, basalen Stielen vereinigt (Fig. 2). Mit den letzteren sind deren mehrere in wechselnder Zahl vereinigt und bilden eine völlig botryococcusartige schwimmende Familie. Erst beim Zerdrücken derselben erkennt man den Aufbau. Die Stiele gehen meist scheinbar von einem Punkt aus, oft ist ein Hauptstamm unterscheidbar, dessen unteres Ende offen und zerrissen ist. Sie sind häufig in der Mitte verbreitert und fast stets hohl mit dicken Seitenwänden (Fig. 2). Nach oben wird die Höhlung undeutlicher, es treten quer verlaufende Fasern in derselben auf, die immer dichter werden, so dass die Achse der Stiele zuletzt querlameliert erscheint (Fig. 7). An den Enden, wo sie sich plötzlich in dicht gedrängter dichotomer Verzweigung doldenartig in das Büschel der becherförmigen Gehäuse teilen, sind sie nicht selten völlig solid. Die Becher sind nach oben offen und dort meist etwas verschmälert und dickwandig. Ihre elliptische Höhlung nimmt meist nur das obere Drittel der ganzen Länge ein, sie ist von der Monade gänzlich ausgefüllt. Unterhalb der Höhlung verschmälern sie sich allmählich und tragen hier den Becherstiel. Derselbe ist fast stets solid (Fig. 4). Nicht selten aber findet man auch hier im axialen Teile die schon oben besprochene Querlamelierung, nie jedoch so deutlich ausgesprochen, meist nur angedeutet (Fig. 5). Die Lamellen sind stets concav nach abwärts gebogen und dem Hinterende des Tieres parallel. Sie treten jedoch nie an dasselbe heran, sondern es bleibt dazwischen ein homogener Zwischenraum von der Dicke der Seitenwand. Diese Structur lässt wohl in den axialen Partien auf auf eine schalenförmige Ablagerung der Substanz vom Hinterende des Tieres aus schließen. Dadurch, dass diese Lamellierung bei fortschreitendem Alter immer stärker wird und die Lamellen sich auflösen oder zerreißen, kommt augenscheinlich die spätere Höhlung des aus dem Becher hervorgehenden Stieles zu stande.

Bei den oben beschriebenen Färbungen mit Fuchsin oder Anilin-Safranin war die Rindenschicht (namentlich bei der Fuchsinfärbung) stärker gefärbt als der lamellierte Centralstrang. Wenn man dagegen die mit Salpetersäure ausgekochten Familien mit Chlor-Zink-Jod behandelt, so zeige in

einem Falle umgekehrt der Centralstrang eine ganz schwache, bald wieder verschwindende Blaufärbung, während die Rindenschicht stets farblos blieb. Zugleich traten die Querlamellen stärker hervor. In einem Falle sah ich dieselben mit der Färbung wieder verschwinden. An anderem Materiale zeigte sich die Erscheinung nicht.

Die Oberfläche der Stiele sowohl wie die der Becher ist quer gewellt[1]) (Fig. 5). Wenn man eine dichotome Verzweigung genauer betrachtet, so erkennt man, dass jeweils zwei Schwesterbecher, ja sogar das ganze auf einem Stiele aufsitzende Becherbüschel in einer zarten, tütenförmigen Haut stecken, welche ebenfalls gewellt und dadurch leichter erkennbar ist (Fig. 5). Selbst die Verzweigungsstelle zweier Stiele ist oft noch mit einer solchen Haut umgeben. Sie ist die Wandung des Bechers von der ursprünglichen Monade, durch deren Teilung die eingeschlossenen Individuen hervorgegangen sind.

III. Bau und Entwickelung der Monaden.

Die einzelnen in den endständigen Bechern sitzenden Monaden sind klein, farblos, oval oder birnförmig nach vorn verbreitert. In der vorderen Hälfte befindet sich ein Zellkern. Contractile Vacualen konnten keine bis jetzt gesehen werden. Trotzdem keine Chromatophoren zu erkennen sind, kann man mit Jod kleine, parietal gelagerte Stärkekörnchen sichtbar machen. Am Vorderende sind Geißeln vorhanden und ich glaubte einigemale deren zwei constatiert zu haben. Die Conservierung ließ jedoch in dieser Hinsicht (wie auch für die Vacuolenbeobachtung) sehr viel zu wünschen übrig; indes stimmt diese Beobachtung mit der aus den übrigen Eigenschaften zu folgernden Stellung im System. Mit Chlor-Zink-Jod färbt sich die Oberfläche der Monaden blau; auch färbt sie sich mit Fuchsin, Gentianaviolett und Congorot. Man muss also wohl annehmen, dass eine feine, wenn auch nicht direct wahrnehmbare Cellulosemembran vorhanden ist. Von dem ganzen Monadenkörper, ragt nur der vorderste Teil etwas aus derselben heraus.

Die Vermehrung erfolgt durch Längsteilung. Vor derselben sind die Monaden 6 μ dick, nach derselben ca. 3,5 μ. Die Länge beträgt 10—12 μ. Zunächst liegen die Tochterindividuen parallel neben einander im alten Becher. Bald scheidet jede ein neues Gehäuse ab. Die Trennungslinie dieses jungen Gehäuses vom alten ist schwer oder nicht zu sehen, und auch in der Mitte, wo die beiden jungen Gehäuse zusammenstoßen, kann man anfangs keine Trennungslinie finden; man glaubt eine homogene Scheidewand zu sehen. Dieselbe wird zuerst am Vorderende der Monaden ausgeschieden und wächst nach rückwärts. Da sie sich außerdem am Vorder-

1) Diese Wellung macht oft den Eindruck, als ob die Gehäuse mit ihrem Stiele contractibel wären.

ende stark verdickt, so erhalten die Schwestermonaden eine divergierende Stellung (Fig. 4). Der mittlere Teil dieser Verdickung vergallert, so dass sich die beiden Becher nun von einander abheben. Der Zwischenraum bleibt längere Zeit (oder immer) mit dieser Gallert angefüllt (Fig. 3 u. 5).

Viele der untersuchten Colonien waren mit einem Gallertsaum umgeben, welcher sich z. B. mit Gentianaviolett schön färben ließ. Meistens bestand diese Gallerthülle aus feinen, kurzen Fäden, welche, wie mir schien, vom Gehäuse abgingen. Solche Gallertfäden sind von früheren Autoren bei verschiedenen Monaden beobachtet worden[1]).

Die Gehäuse sind ursprünglich festsitzend. Ich fand an Krebsen Colonien sitzend, welche nur aus einem einzigen Gehäuse mit einem kurzen Stiele bestanden.

IV. Der Farbstoff.

Alle Colonien, die ich antraf, waren mehr oder weniger gelbbraun gefärbt. Der Farbstoff war homogen im ganzen Gehäuse verteilt und eine granuläre Beschaffenheit desselben nie bemerkbar[2]). Nach meinen Erfahrungen besteht der Farbstoff aus Eisenoxydhydrat.

V. Stellung im System.

Es können nur 2 Familien in Betracht kommen, die Dendromonaden und Spongomonaden. Nach meiner Ansicht gehört unsere Flagellate zu den letzteren. Die Individuen sind bei dieser Familie durch gemeinsame Gallerte oder durch die Ausbildung verzweigter Gallertröhren zusammengehalten. Von Gallerte kann man freilich bei unserem Gehäuse nicht sprechen. Doch scheint mir die Gallerte der Spongomonaden noch wenig studiert zu sein, um daraus einen Schluss gegen die Zugehörigkeit unserer Gattung ziehen zu können. Die Gehäusebildung von Rhipidodendron Stein zeigt nach den Abbildungen Stein's so manche Anklänge an diejenige unserer Gattung, dass es mir wahrscheinlich erscheint, dass man auch dort eine sehr resistente Beschaffenheit antreffen wird.

Centralafrikan. Seengebiet: Nyassasee, im Plankton sehr häufig bei Langenburg, Dec. 1897 u. Febr. 1898.

Neben diesen Flagellaten fanden sich namentlich in den Pflanzenmassen von Oscillatoria splendida zwei weitere Flagellaten, wahrscheinlich zu den Chlamydomonadineen gehörend, von welchen die eine dadurch interessant war, dass sie blaugrüne Chromatophoren hatte und einen Pyrenoid oder einen ähnlichen Zellbestandteil. Leider war keine Spur von Geißeln mehr zu erkennen, so dass ich auf ein Studium verzichten musste. Desgleichen fanden sich im Materiale noch sterile Spirogyra- und Mougeotia-Pflanzen einzeln im Plankton und außerdem ein äußerst zartes, steriles Oedogonium, dessen Zellen nur 4 μ breit und 36—46 μ lang waren.

1) Vergl. Bütschli l. c. p. 606 u. f.

2) Vergl. dagegen Bütschli l. c. p. 683.